

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS ✓
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2002年12月13日

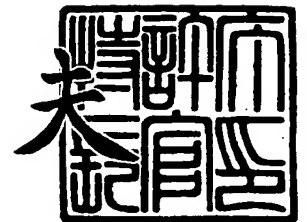
出願番号
Application Number: 特願2002-362352
[ST. 10/C]: [JP 2002-362352]

出願人
Applicant(s): 株式会社半導体エネルギー研究所

2003年10月28日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康



出証番号 出証特2003-3088959

【書類名】 特許願

【整理番号】 P006804

【提出日】 平成14年12月13日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県厚木市長谷 3 9 8 番地 株式会社半導体エネルギー研究所内

【氏名】 丸山 純矢

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県厚木市長谷 3 9 8 番地 株式会社半導体エネルギー研究所内

【氏名】 高山 徹

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県厚木市長谷 3 9 8 番地 株式会社半導体エネルギー研究所内

【氏名】 大野 由美子

【特許出願人】

【識別番号】 000153878

【氏名又は名称】 株式会社半導体エネルギー研究所

【代表者】 山崎 舜平

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002543

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書**【発明の名称】** 発光装置の作製方法、および製造装置**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

少なくとも一方が透光性である一对の基板間に、第 1 の電極と、該第 1 の電極上に接する有機化合物層と、該有機化合物層上に接する第 2 の電極とを有する発光素子を複数有する画素部を備えた発光装置の作製方法であって、

一方の基板上に画素部を形成する工程と、

もう一方の基板上に線形状の第 1 のシール材を描画する工程と、

前記第 1 のシール材よりも粘度の低い第 2 のシール材を第 1 のシール材で囲まれた領域内へ異なる滴下量で複数滴下する工程と、

前記第 1 のシール材が前記画素部を囲むように配置され、且つ、少なくとも一对の前記第 1 のシール材の間は、前記第 2 のシール材で充填されるように一对の基板を貼り合わせる工程とを有することを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項 2】

請求項 1 において、前記第 2 のシール材は、少なくとも画素部の中央と、該中央と一定の間隔を有して取り囲む位置とに滴下され、中央に滴下される滴下量は取り囲む位置に滴下する滴下量より多いことを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 において、前記第 1 のシール材は、基板平面における X 方向または Y 方向と平行に配置されていることを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれか一において、前記第 1 のシール材は、少なくとも四隅に開口を有していることを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれか一において、前記第 1 のシール材の形状は、左右対称であり、且つ、画素部を挟んでそれぞれ対称に配置されていることを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれかーにおいて、前記第 1 のシール材は、一対の基板間隔を保持するギャップ材を含むことを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 のいずれかーにおいて、前記第 2 のシール材は、前記開口で露出しており、露出している前記第 2 のシール材の周縁は湾曲していることを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項 8】

請求項 1 乃至 7 のいずれかーにおいて、前記第 2 のシール材は、前記開口で露出しており、露出している前記第 2 のシール材の周縁は前記開口から突出していることを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項 9】

少なくとも一方が透光性である一対の基板間に、第 1 の電極と、該第 1 の電極上に接する有機化合物層と、該有機化合物層上に接する第 2 の電極とを有する発光素子を複数有する画素部を備えた発光装置の作製方法であって、

一方の基板上に画素部を形成する工程と、

もう一方の基板上に線形状の第 1 のシール材を描画する工程と、

前記第 1 のシール材よりも粘度の低い第 2 のシール材を第 1 のシール材で囲まれた領域内へ異なる滴下量で複数滴下する工程と、

前記第 1 のシール材が前記画素部を囲むように一対の基板を貼り合わせる際、加圧により前記第 2 のシール材を広げて互いに対向する前記第 1 のシール材の間に充填させる工程と、

前記第 1 のシール材と前記第 2 のシール材を硬化させる工程と、を有することを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項 10】

請求項 9 において、前記第 1 のシール材と前記第 2 のシール材を硬化させる工程は、紫外線を照射する工程、または加熱する工程であることを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項 11】

請求項9または請求項10において、前記第1のシール材と前記第2のシール材を硬化させる工程の後、前記第1のシール材に沿って一对の基板を分断する工程を有することを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項12】

一对の基板を所定の間隔でシール材を間に挟んで貼り合わせる基板貼りあわせ装置を備えた製造装置であって、
対向して配置された2つの基板支持台と、
前記2つの支持台間を押圧してシール材を押しつぶす手段とを有し、
前記基板支持台は、フッ素系樹脂を含む膜で覆われていることを特徴とする製造装置。

【請求項13】

請求項12において、前記フッ素系樹脂を含む膜は、ポリテトラフルオロエチレン、テトラフルオロエチレン-ヘキサフルオロプロピレン共重合体、ポリクロロトリフルオロエチレン、テトラフルオロエチレン-エチレン共重合体、ポリビニルフルオライド、ポリビニリデンフルオライドから選ばれた一種であることを特徴とする製造装置。

【請求項14】

請求項12または請求項13において、前記2つの基板支持台の少なくとも一方は光を透過する材料からなっており、一对の基板を貼り合わせた後、基板支持台を通過する光を照射してシール材を硬化させることを特徴とする製造装置。

【請求項15】

請求項12乃至14のいずれか一において、前記2つの基板支持台の少なくとも一方は加熱手段を備えており、一对の基板を貼り合わせた後、加熱によりシール材を硬化させることを特徴とする製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は素子（代表的には、薄膜トランジスタ（以下、TFTという）で構成された回路を有する半導体素子、発光素子、メモリー素子、センサ素子、または

光電変換素子)を封止するための封止用基板を貼りあわせる貼り合わせ機構を備えた製造装置に関する。特に、有機化合物を含む層を発光層とする発光装置を作製する際、発光素子を封止するための封止用基板の貼り合わせ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、自発光型の発光素子としてEL素子を有した発光装置の研究が活発化している。この発光装置は有機ELディスプレイ、又は有機発光ダイオードとも呼ばれている。これらの発光装置は、動画表示に適した速い応答速度、低電圧、低消費電力駆動などの特徴を有しているため、新世代の携帯電話や携帯情報端末(PDA)をはじめ、次世代ディスプレイとして大きく注目されている。

【0003】

なお、EL素子は、電場を加えることで発生するルミネッセンス(Electro Luminescence)が得られる有機化合物を含む層(以下、EL層と記す)と、陽極と、陰極とを有する。有機化合物におけるルミネッセンスには、一重項励起状態から基底状態に戻る際の発光(蛍光)と三重項励起状態から基底状態に戻る際の発光(リン光)とがあるが、本発明の成膜装置および成膜方法により作製される発光装置は、どちらの発光を用いた場合にも適用可能である。

【0004】

発光装置は、液晶表示装置と異なり自発光型であるため視野角の問題がないという特徴がある。即ち、屋外に用いられるディスプレイとしては、液晶ディスプレイよりも適しており、様々な形で使用が提案されている。

【0005】

EL素子是一对の電極間にEL層が挟まれた構造となっているが、EL層は通常、積層構造となっている。代表的には、「正孔輸送層/発光層/電子輸送層」という積層構造が挙げられる。この構造は非常に発光効率が高く、現在、研究開発が進められている発光装置は殆どこの構造を採用している。

【0006】

また、他にも陽極上に正孔注入層/正孔輸送層/発光層/電子輸送層、または正孔注入層/正孔輸送層/発光層/電子輸送層/電子注入層の順に積層する構造

も良い。発光層に対して蛍光性色素等をドーピングしても良い。また、これらの層は、低分子系の材料を用いて形成しても良いし、高分子系の材料を用いて形成しても良い。

【0007】

なお、本明細書において、陰極と陽極との間に設けられる全ての層を総称して E L 層という。したがって、上述した正孔注入層、正孔輸送層、発光層、電子輸送層及び電子注入層は、全て E L 層に含まれるものとする。

【0008】

また、本明細書中では、陰極、E L 層及び陽極で形成される発光素子を E L 素子といい、これには、互いに直交するように設けられた 2 種類のストライプ状電極の間に E L 層を形成する方式（単純マトリクス方式）、又は T F T に接続されマトリクス状に配列された画素電極と対向電極との間に E L 層を形成する方式（アクティブマトリクス方式）の 2 種類がある。しかし、画素密度が増えた場合には、画素（又は 1 ドット）毎にスイッチが設けられているアクティブマトリクス型の方が低電圧駆動できるので有利であると考えられている。

【0009】

また、E L 層を形成する E L 材料は極めて劣化しやすく、酸素もしくは水の存在により容易に酸化もしくは吸湿して劣化するため、発光素子における発光輝度の低下や寿命が短くなる問題がある。

【0010】

そこで、従来では、発光素子に封止缶を被せて内部にドライエアを封入し、さらに乾燥剤を貼り付けることによって、発光素子への酸素の到達、もしくは水分の到達を防止している。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、発光素子への酸素の到達、もしくは水分の到達を防止する構造とした発光装置およびその作製方法を提供することを課題とする。また、乾燥材を封入することなく、少ない工程数で発光素子を封止することも課題とする。

【0012】

また、本発明は、凹凸を有する基板もしくはフレキシブル基板を貼り合わせることが可能な貼り合わせ装置をも提供する。

【0 0 1 3】

【課題を解決するための手段】

そこで、本発明は、発光素子の設けられた基板と透明な封止基板とを貼りあわせる構造とし、2枚の基板を貼りあわせる際、画素領域は透明な第2のシール材で全面覆い、2枚の基板間隔を保持するギャップ材（フィラー、微粒子など）を含む第1のシール材（第2のシール材よりも粘度が高い）で囲み、第1のシール材と第2のシール材とで封止する構造とする。

【0 0 1 4】

上記第1のシール材のシールパターン形状を口の字状、コの字状、あるいはU字状に形成し、粘度の低い第2のシール材を滴下して2枚の基板を貼りあわせた場合、角に気泡が残る恐れがある。

【0 0 1 5】

特に、基板がプラスチックのように柔らかくフィルム状のものは、気泡が生じやすい傾向がある。

【0 0 1 6】

また、第2のシール材1滴を中央部に滴下して2枚のフィルム基板を貼り合わせた場合、同心円状に広がり、四隅にまで行き渡らせることが困難である。

【0 0 1 7】

そこで、本発明は、第1のシール材のパターン形状を口の字状、コの字状、あるいはU字状にすることなく、折り曲げ部のないパターン（ライン状）とし、角には気泡を逃がすための開口部（4箇所）を設け、第1のシール材に囲まれた中央部に多目の第2のシール材1滴を滴下し、その周りに少な目の第2のシール材を数滴滴下する。

【0 0 1 8】

開口部を設けることによって、粘度の低い第2のシール材を用いて2枚の基板を貼りあわせる際、角の開口部の方向に粘度の低い第2のシール材が押し出され、画素領域上に気泡が混入することなく封止することができる。また、気泡が混

入しないように封止側の基板の表面は平坦性の優れた滑らかなものとするのが好ましい。

【0 0 1 9】

特に、フィルム基板のように厚さの薄い基板を貼り付ける際に有用である。また、ガラス基板から剥離した厚さの薄い被剥離層（基板のない状態）とフィルム基板との貼り合わせにも有用である。

【0 0 2 0】

それぞれ同じ滴下量とし、複数滴の第2のシール材を滴下した実験では、中央部に滴下した量が足りずに全面には広がらなかったり、周縁部に滴下した第2のシール材が広がりすぎて基板の端面（または裏面）にまで達したりしていた。

【0 0 2 1】

そこで、本発明は、第2のシール材が広がりすぎて基板の端面（または裏面）にまで達してもよいように基板トレイまたは基板ステージの表面をテフロン（登録商標）やDLCでコートして第2のシール材と接着しにくくする製造装置を提供する。或いは、基板トレイまたは基板ステージそのものの材質を第2のシール材と接着しにくい材料で構成してもよい。本発明の製造装置によって、第2のシール材の滴下量、滴下する位置、貼り合わせ圧力などの貼り合わせ時の条件マージンが広がる。

【0 0 2 2】

また、粘度の高い第1のシール材は、基板間隔をギャップ材で維持するとともに、粘度の低い第2のシール材の平面形状を整える機能を果たしている。また、第1のシール材は、基板を分断する際に目印にもなりうる。例えば、一枚の基板に複数のパネルを作製する、いわゆる多面取りとする場合、この第1のシール材に沿って基板を分断すればよい。

【0 0 2 3】

また、外部からの衝撃を受けた場合、一番負荷が掛かるのは、画素領域以外に配置された第1のシール材（第1のシール材のみにギャップ材を有している）の箇所とすることができ、画素領域には負荷が掛からないようにすることができる。また、第1のシール材は、それぞれ対称的に配置され、それぞれ均一に balan

スよく負荷がかかる構造となっているため、外部からの衝撃を均一に拡散することができる。また、第1のシール材は、対称的な形状であり、且つ、それぞれ対称的に配置されているため、基板間隔をより一定に保つことができる。即ち、本発明の構成とすることによって、より一層、発光装置の機械的強度を丈夫なものとすることができる。

【0024】

また、発光素子は、第1のシール材と、第2のシール材と、基板とで封止されるため、水分や酸素を効果的にブロッキングすることができる。なお、一对の基板を貼りあわせる際、減圧または窒素雰囲気で行うことが望ましい。

【0025】

本明細書で開示する発明の構成は、

少なくとも一方が透光性である一对の基板間に、第1の電極と、該第1の電極上に接する有機化合物層と、該有機化合物層上に接する第2の電極とを有する発光素子を複数有する画素部を備えた発光装置の作製方法であって、

一方の基板上に画素部を形成する工程と、

もう一方の基板上に線形状の第1のシール材を描画する工程と、

前記第1のシール材よりも粘度の低い第2のシール材を第1のシール材で囲まれた領域内へ異なる滴下量で複数滴下する工程と、

前記第1のシール材が前記画素部を囲むように配置され、且つ、少なくとも一对の前記第1のシール材の間は、前記第2のシール材で充填されるように一对の基板を貼り合わせる工程とを有することを特徴とする発光装置の作製方法である。

。

【0026】

また、上記構成において、前記第2のシール材は、少なくとも画素部の中央と、該中央と一定の間隔を有して取り囲む位置とに滴下され、中央に滴下される滴下量は取り囲む位置に滴下する滴下量より多いことを特徴としている。

【0027】

また、上記各構成において、前記第1のシール材は、基板平面におけるX方向またはY方向と平行に配置されていることを特徴としている。

【0028】

また、上記各構成において、前記第1のシール材は、少なくとも四隅に開口を有していることを特徴としている。

【0029】

また、上記各構成において、前記第1のシール材の形状は、左右対称であり、且つ、画素部を挟んでそれぞれ対称に配置されていることを特徴としている。

【0030】

また、上記各構成において、前記第1のシール材は、一对の基板間隔を保持するギャップ材を含むことを特徴としている。

【0031】

また、上記各構成において、前記第2のシール材は、前記開口で露出しており、露出している前記第2のシール材の周縁は湾曲していることを特徴としている。

【0032】

また、上記各構成において、前記第2のシール材は、前記開口で露出しており、露出している前記第2のシール材の周縁は前記開口から突出していることを特徴としている。

【0033】

また、他の発明の構成は、

少なくとも一方が透光性である一对の基板間に、第1の電極と、該第1の電極上に接する有機化合物層と、該有機化合物層上に接する第2の電極とを有する発光素子を複数有する画素部を備えた発光装置の作製方法であって、

一方の基板上に画素部を形成する工程と、

もう一方の基板上に線形状の第1のシール材を描画する工程と、

前記第1のシール材よりも粘度の低い第2のシール材を第1のシール材で囲まれた領域内へ異なる滴下量で複数滴下する工程と、

前記第1のシール材が前記画素部を囲むよう一对の基板を貼り合わせる際、加圧により前記第2のシール材を広げて互いに対向する前記第1のシール材の間に充填させる工程と、

前記第1のシール材と前記第2のシール材を硬化させる工程と、を有することを

特徴とする発光装置の作製方法である。

【0034】

また、上記構成において、前記第1のシール材と前記第2のシール材を硬化させる工程は、紫外線を照射する工程、または加熱する工程であることを特徴としている。

【0035】

また、上記構成において、前記第1のシール材と前記第2のシール材を硬化させる工程の後、前記第1のシール材に沿って一対の基板を分断する工程を有することを特徴としている。

【0036】

また、上記作製方法を実行する貼り合わせ装置も本発明の一つであり、本発明の製造装置は、
一対の基板を所定の間隔でシール材を間に挟んで貼り合わせる基板貼り合わせ装置を備えた製造装置であって、
対向して配置された2つの基板支持台と、
前記2つの支持台間を押圧してシール材を押しつぶす手段とを有し、
前記基板支持台は、フッ素系樹脂を含む膜で覆われていることを特徴とする製造装置である。

【0037】

また、上記構成において、前記フッ素系樹脂を含む膜は、ポリテトラフルオロエチレン、テトラフルオロエチレン-ヘキサフルオロプロピレン共重合体、ポリクロトリフルオロエチレン、テトラフルオロエチレン-エチレン共重合体、ポリビニルフルオライド、ポリビニリデンフルオライドから選ばれた一種であることを特徴としている。

【0038】

また、上記構成において、前記2つの基板支持台の少なくとも一方は光を透過する材料からなっており、一対の基板を貼り合わせた後、基板支持台を通過する光を照射してシール材を硬化させることを特徴としている。

【0039】

また、上記構成において、前記2つの基板支持台の少なくとも一方は加熱手段を備えており、一对の基板を貼り合わせた後、加熱によりシール材を硬化させることを特徴としている。

【0040】

なお、発光素子（EL素子）は、電場を加えることで発生するルミネッセンス（Electro Luminescence）が得られる有機化合物を含む層（以下、EL層と記す）と、陽極と、陰極とを有する。有機化合物におけるルミネッセンスには、一重項励起状態から基底状態に戻る際の発光（蛍光）と三重項励起状態から基底状態に戻る際の発光（リン光）とがあるが、本発明により作製される発光装置は、どちらの発光を用いた場合にも適用可能である。

【0041】

EL層を有する発光素子（EL素子）是一对の電極間にEL層が挟まれた構造となっているが、EL層は通常、積層構造となっている。代表的には、「正孔輸送層／発光層／電子輸送層」という積層構造が挙げられる。この構造は非常に発光効率が高く、現在、研究開発が進められている発光装置は殆どこの構造を採用している。

【0042】

また、他にも陽極上に正孔注入層／正孔輸送層／発光層／電子輸送層、または正孔注入層／正孔輸送層／発光層／電子輸送層／電子注入層の順に積層する構造も良い。発光層に対して蛍光性色素等をドーピングしても良い。また、これらの層は、全て低分子系の材料を用いて形成しても良いし、全て高分子系の材料を用いて形成しても良い。また、無機材料を含む層を用いてもよい。なお、本明細書において、陰極と陽極との間に設けられる全ての層を総称してEL層という。したがって、上記正孔注入層、正孔輸送層、発光層、電子輸送層及び電子注入層は、全てEL層に含まれる。

【0043】

また、本発明の発光装置において、画面表示の駆動方法は特に限定されず、例えば、点順次駆動方法や線順次駆動方法や面順次駆動方法などを用いればよい。代表的には、線順次駆動方法とし、時分割階調駆動方法や面積階調駆動方法を適

宜用いれればよい。また、発光装置のソース線に入力する映像信号は、アナログ信号であってもよいし、デジタル信号であってもよく、適宜、映像信号に合わせて駆動回路などを設計すればよい。

【0 0 4 4】

また、本発明は、アクティブマトリクス型の発光装置に限らず、パッシブマトリクス型の発光装置にも適用できる。

【0 0 4 5】

【発明の実施の形態】

本発明の実施形態について、以下に説明する。

【0 0 4 6】

（実施の形態 1）

図 1（A）には、貼りあわせる前の封止基板（第 2 の基板 1 2）の上面図の一例を示している。図 1（A）では一枚の基板から 1 つの画素部を有する発光装置を形成する例を示している。

【0 0 4 7】

まず、第 2 の基板 1 2 上にディスペンサーを用いて 8 本の第 1 シール材 1 6 を形成した後、第 1 シール材よりも粘度の低い第 2 シール材を複数滴滴下する。なお、滴下した状態での上面図が図 1（A）に相当する。

【0 0 4 8】

次いで、発光素子が画素部 1 3、または駆動回路部 1 4、端子部 1 5 が設けられた第 1 の基板 1 1 と貼りあわせる。一对の基板を貼り合せた直後の上面図を図 1（B）に示す。第 1 シール材の粘度は高いため、貼り合せた際には若干広がるが、第 2 シール材の粘度は低いため、貼り合せた際、図 1（B）に示すように、第 2 シール材は平面的に広がることとなる。第 2 シール材が、第 1 のシール材 1 6 の間、即ち開口部に向かって図 1（B）中の矢印の方向に押し出されることによって、第 1 シール材 1 6 の間に充填される領域に気泡が存在しないようにすることができる。第 1 シール材 1 6 は第 2 シール材 1 7 b と接しても混ざることなく、第 1 シール材 1 6 は第 2 シール材 1 7 b によって形成位置は変化しない粘度を有している。

【0049】

また、第1シール材16には、2枚の基板間隔を保持するギャップ材（フィラー、微粒子など）を含ませている。

【0050】

また、貼り合わせ時のマージンを広げるため、第2のシール材が基板の端部まで広がってもよいように図2に示す貼り合わせ装置で貼り合わせを行うことが好ましい。

【0051】

図2（A）は一对の基板を貼り合わせる前の断面図、図2（B）は貼り合わせ直後の断面図、図2（C）は貼り合わせ後の断面図をそれぞれ示している。図2（A）～図2（C）中、21は第1基板支持台、22は第2基板支持台、23はフッ素系樹脂膜、24は上昇ピンである。なお、図2において、図1と対応する部分は同一の符号を用いている。

【0052】

図2に示した貼り合わせ装置は、テフロン（登録商標）で代表されるフッ素系樹脂膜がコーティングされた第2基板支持台を用いている。第2のシール材との密着性がほとんどないフッ素系樹脂膜を第2基板支持台にコーティングすることで粘性の低い第2のシール材が基板端面または基板裏面にまで達した場合でも第2基板支持台と第2の基板とが接着して剥がれなくなるということをなくすることができる。

【0053】

なお、第2基板支持台22は、第2基板12が固定できるように凹部が設けてあり、はめ込むことによって固定し、さらに、貼り付け後には取り出せるように上昇ピン24が設けてある。また、第1基板支持台21は、第1基板が固定できるように固定手段（固定ピンや真空チャック等）を備えている。また、第1基板支持台21または第2基板支持台22には、硬化させるための加熱手段が備えられていてもよい。

【0054】

（実施の形態2）

実施の形態 1 では 1 枚の基板から 1 パネルを作製する例を示したが、ここでは、1 枚の基板から複数パネルを作製する多面取りを行う例を図 3 に示す。

【0055】

まず、不活性気体雰囲気中で第 2 基板 3 1 上にディスペンサ装置で第 1 シール材 3 1 を所定の位置に形成する。(図 3 (A)) 半透明な第 1 シール材 3 1 としてはフィラー (直径 $6\ \mu\text{m}$ ~ $24\ \mu\text{m}$) を含み、且つ、粘度 $370\ \text{Pa}\cdot\text{s}$ のものを用いる。また、簡単なシールパターンであるので第 1 シール材 3 1 は、印刷法で形成することもできる。

【0056】

次いで、第 1 シール材 3 1 に囲まれた領域 (ただし、少なくとも四隅が開口している) に透明な第 2 シール材 3 3 を滴下する。(図 3 (B)) ここでは屈折率 1.50、粘度 $500\ \text{cps}$ である高耐熱の UV エポキシ樹脂 (エレクトロライト社製: 2500 Clear) を用いる。

【0057】

次いで、画素部 3 4 が設けられた第 1 基板 3 5 と、シール材が設けられた基板とを貼りあわせる。(図 3 (C)) なお、シール材によって一対の基板を貼りつける直前には真空中でアニールを行って脱気を行うことが好ましい。ここでは、第 2 のシール材 3 3 を広げて第 1 のシール材 3 2 の間を充填させる。第 1 のシール材 3 2 の形状および配置により気泡が入ることなく第 2 のシール材 3 3 を充填することができる。次いで、紫外線照射を行って、第 1 のシール材 3 2 および第 2 のシール材 3 3 を硬化させる。なお、紫外線照射に加えて、熱処理を行ってもよい。

【0058】

なお、第 1 基板 3 5 は、プラスチック基板であり、プラスチック基板には複数種類の TFT がマトリクス状に形成され画素部を形成している。また、第 2 基板 3 1 は、プラスチック基板である。

【0059】

次いで、ロールカッターなどの切断装置を用いて第 1 基板 3 5 を切断する。(図 3 (D)) こうして、1 枚の基板から 4 つのパネルを作製することができる。

【0 0 6 0】

また、図 4 に実施の形態 1 とは異なる貼り合わせ装置の例を示す。

【0 0 6 1】

図 4 中、4 1 は第 1 基板支持台、4 2 は第 2 基板支持台、4 3 はフッ素系樹脂膜、4 4 は台、4 8 は下側定盤、4 9 は光源である。なお、図 4 において、図 3 と対応する部分は同一の符号を用いている。

【0 0 6 2】

下側定盤 4 8 は透光性を有する材料で構成されており、光源 4 9 からの紫外光などを通過させて第 1 シール材 3 2 や第 2 シール材 3 3 を硬化させる。また、封止基板となる第 2 の基板 3 1 は予め、所望のサイズに切断しておき、台 4 4 上に並べる。なお、台 4 4 として、ここではフッ素系樹脂膜 4 3 がコーティングされたガラス基板を用いる。貼り合わせ時には、第 1 基板支持台と第 2 基板支持台とを下降させた後、圧力をかけて第 1 基板 3 5 と第 2 基板 3 1 を貼り合わせ、そのまま紫外光を照射することによって硬化させる。

【0 0 6 3】

図 4 に示す貼り合わせ装置においても、第 2 シール材 3 3 が第 2 基板の端面、または裏面にまで広がって硬化してもフッ素系樹脂膜 4 3 がコーティングされているため、台 4 4 とは接着しない。

【0 0 6 4】

また、本実施の形態は、実施の形態 1 と自由に組み合わせることができる。

【0 0 6 5】

以上の構成でなる本発明について、以下に示す実施例でもってさらに詳細な説明を行うこととする。

【0 0 6 6】

(実施例)

[実施例 1]

本実施例では、転写技術を用いてガラス基板上に形成した被剥離層をプラスチック基板に貼り合わせる例を示す。

【0 0 6 7】

ここでは、金属膜と酸化珪素膜を用いた剥離方法を用いる。

【0068】

まず、ガラス基板（第1の基板300）上に素子を形成する。本実施例ではガラス基板としてAN100を用いる。このガラス基板上にスパッタ法で金属膜301a、ここではタングステン膜（膜厚10nm～200nm、好ましくは50nm～75nm）を形成し、さらに大気にふれることなく、酸化物膜302、ここでは酸化シリコン膜（膜厚150nm～200nm）を積層形成する。酸化物膜302の膜厚は、金属膜の膜厚の2倍以上とすることが望ましい。なお、積層形成の際、金属膜301aと酸化シリコン膜302との間にアモルファス状態の酸化金属膜（酸化タングステン膜）が2nm～5nm程度形成される。後の工程で剥離する際、酸化タングステン膜中、または酸化タングステン膜と酸化シリコン膜との界面、または酸化タングステン膜とタングステン膜との界面で分離が生じる。

【0069】

なお、スパッタ法では基板端面に成膜されるため、基板端面に成膜されたタングステン膜と酸化タングステン膜と酸化シリコン膜とをO₂アッシングなどで選択的に除去することが好ましい。

【0070】

次いで、PCVD法で下地絶縁膜となる酸化窒化シリコン膜（膜厚100nm）を形成し、さらに大気にふれることなく、水素を含むアモルファスシリコン膜（膜厚54nm）を積層形成する。なお、酸化窒化シリコン膜は、ガラス基板からのアルカリ金属などの不純物拡散を防止するブロッキング層である。

【0071】

また、FT-IRを用いて上記水素を含むアモルファスシリコン膜の水素濃度を測定したところ、Si-Hは、 1.06×10^{22} (atoms/cm³)、Si-H₂は 8.34×10^{19} (atoms/cm³)であり、組成比における水素濃度を算出すると21.5%であった。また、PCVD法の成膜条件を変えて同様に水素濃度を算出したところ、組成比における水素濃度は16.4%、17.1%、19.0%が得られた。

【0072】

次いで、上記アモルファスシリコン膜を公知の技術（固相成長法、レーザー結晶化方法、触媒金属を用いた結晶化方法など）により結晶化させて、ポリシリコン膜を活性層とするTFETを用いる素子を形成する。本実施例では、触媒金属を用いた結晶化方法を用いてポリシリコン膜を得る。重量換算で10ppmのニッケルを含む酢酸ニッケル塩溶液をスピナーで塗布する。なお、塗布に代えてスパッタ法でニッケル元素を全面に散布する方法を用いてもよい。次いで、加熱処理を行い結晶化させて結晶構造を有する半導体膜（ここではポリシリコン層）を形成する。本実施例では熱処理（500℃、1時間）の後、結晶化のための熱処理（550℃、4時間）を行って結晶構造を有するシリコン膜を得る。

【0073】

アモルファスシリコン膜は水素を含んでおり、加熱してポリシリコン膜を形成する場合、結晶化させるため410℃以上の熱処理を行えば、ポリシリコン膜を形成すると同時に水素の拡散を行うことができる。また、400℃以上の熱処理を行うことで、アモルファス状態の酸化金属膜が結晶化し、結晶構造を有する酸化金属膜301bが得られる。図6に断面TEM写真を示す。従って、410℃以上の加熱処理を行うことによって結晶構造を有する酸化金属膜が形成され、水素の拡散が行われる。この410℃以上の熱処理が終了した段階で、比較的小さな力（例えば、人間の手、ノズルから吹付けられるガスの風圧、超音波等）を加えることによって、酸化タンゲステン膜中、または酸化タンゲステン膜と酸化シリコン膜との界面、または酸化タンゲステン膜とタンゲステン膜との界面で分離を生じさせることができる。なお、結晶構造を有する酸化金属膜が得られる温度の熱処理を行うと酸化金属膜の膜厚は若干薄くなる。

【0074】

また、得られたポリシリコン膜を用いて、TFETを代表とする様々な素子（薄膜ダイオード、シリコンのPIN接合からなる光電変換素子やシリコン抵抗素子やセンサ素子（代表的にはポリシリコンを用いた感圧式指紋センサー）を形成することができる。また、結晶化させずに410℃以上の熱処理を行った場合には、アモルファスシリコン膜を活性層とするTFETを用いる素子にも適用すること

ができる。

【0075】

次いで、結晶構造を有するシリコン膜表面の酸化膜を希フッ酸等で除去した後、結晶化率を高め、結晶粒内に残される欠陥を補修するためのレーザー光（XeCl：波長308nm）の照射を大気中、または酸素雰囲気中で行う。レーザー光には波長400nm以下のエキシマレーザー光や、YAGレーザーの第2高調波、第3高調波を用いる。ここでは、繰り返し周波数10～1000Hz程度のパルスレーザー光を用い、当該レーザー光を光学系にて100～500mJ/cm²に集光し、90～95%のオーバーラップ率をもって照射し、シリコン膜表面を走査させればよい。ここでは、繰り返し周波数30Hz、エネルギー密度47.0mJ/cm²でレーザー光の照射を大気中で行なった。なお、大気中、または酸素雰囲気中で行うため、レーザー光の照射により表面に酸化膜が形成される。なお、ここではパルスレーザーを用いた例を示したが、連続発振のレーザーを用いてもよく、非晶質半導体膜の結晶化に際し、大粒径に結晶を得るためには、連続発振が可能な固体レーザーを用い、基本波の第2高調波～第4高調波を適用するのが好ましい。代表的には、Nd:YVO₄レーザー（基本波1064nm）の第2高調波（532nm）や第3高調波（355nm）を適用すればよい。連続発振のレーザーを用いる場合には、出力10Wの連続発振のYVO₄レーザーから射出されたレーザー光を非線形光学素子により高調波に変換する。また、共振器の中にYVO₄結晶と非線形光学素子を入れて、高調波を射出する方法もある。そして、好ましくは光学系により照射面にて矩形状または楕円形状のレーザー光に成形して、被処理体に照射する。このときのエネルギー密度は0.01～100MW/cm²程度（好ましくは0.1～10MW/cm²）が必要である。そして、10～2000cm/s程度の速度でレーザー光に対して相対的に半導体膜を移動させて照射すればよい。

【0076】

次いで、上記レーザー光の照射により形成された酸化膜に加え、オゾン水で表面を120秒処理して合計1～5nmの酸化膜からなるバリア層を形成する。このバリア層は、結晶化させるために添加したニッケルを膜中から除去するために形成する。本実施例ではオゾン水を用いてバリア層を形成したが、酸素雰囲気下の

紫外線の照射で結晶構造を有する半導体膜の表面を酸化する方法や酸素プラズマ処理により結晶構造を有する半導体膜の表面を酸化する方法やプラズマCVD法やスパッタ法や蒸着法などで1～10nm程度の酸化膜を堆積してバリア層を形成してもよい。また、バリア層を形成する前にレーザー光の照射により形成された酸化膜を除去してもよい。

【0077】

次いで、バリア層上にスパッタ法にてゲッタリングサイトとなるアルゴン元素を含む非晶質シリコン膜を10nm～400nm、ここでは膜厚100nmで成膜する。本実施例では、アルゴン元素を含む非晶質シリコン膜は、シリコンターゲットを用いてアルゴンを含む雰囲気下で形成する。プラズマCVD法を用いてアルゴン元素を含む非晶質シリコン膜を形成する場合、成膜条件は、モノシランとアルゴンの流量比($\text{SiH}_4:\text{Ar}$)を1:99とし、成膜圧力を6.665Pa(0.05Torr)とし、RFパワー密度を0.087W/cm²とし、成膜温度を350℃とする。

【0078】

その後、650℃に加熱された炉に入れて3分の熱処理を行いゲッタリングして、結晶構造を有する半導体膜中のニッケル濃度を低減する。炉に代えてランプアニール装置を用いてもよい。

【0079】

次いで、バリア層をエッチングストッパーとして、ゲッタリングサイトであるアルゴン元素を含む非晶質シリコン膜を選択的に除去した後、バリア層を希フッ酸で選択的に除去する。なお、ゲッタリングの際、ニッケルは酸素濃度の高い領域に移動しやすい傾向があるため、酸化膜からなるバリア層をゲッタリング後に除去することが望ましい。

【0080】

なお、触媒元素を用いて結晶化を行わない場合には、上述したバリア層の形成、ゲッタリングサイトの形成、ゲッタリングのための熱処理、ゲッタリングサイトの除去、バリア層の除去などの工程は不要である。

【0081】

次いで、得られた結晶構造を有するシリコン膜（ポリシリコン膜とも呼ばれる）の表面にオゾン水で薄い酸化膜を形成した後、レジストからなるマスクを形成し、所望の形状にエッチング処理して島状に分離された半導体層を形成する。半導体層を形成した後、レジストからなるマスクを除去する。

【0082】

次いで、フッ酸を含むエッチャントで酸化膜を除去すると同時にシリコン膜の表面を洗浄した後、ゲート絶縁膜となる珪素を主成分とする絶縁膜を形成する。本実施例では、プラズマCVD法により115nmの厚さで酸化窒化シリコン膜（組成比Si=32%、O=59%、N=7%、H=2%）で形成する。

【0083】

次いで、ゲート絶縁膜上にゲート電極を形成し、活性層へのドーピングによるソース領域またはドレイン領域の形成、層間絶縁膜の形成、ソース電極またはドレイン電極の形成、活性化処理などを適宜行ってポリシリコン膜を活性層とするトップゲート型TF T 303を作製する。なお、図5では画素部における電流制御用TF Tのみを図示したが、スイッチング用TF Tや、画素部を駆動する駆動回路も同一基板上に形成する。

【0084】

次いで、一对の電極（陽極、陰極）間に有機化合物を含む膜（以下、「有機化合物層」と記す）を設け、一对の電極間に電界を加えることで、蛍光又は燐光が得られる発光素子を形成するための第1の電極を形成する。まず、陽極または陰極となる第1の電極304を形成する。ここでは第1の電極304として仕事関数の大きい金属膜（Cr、Pt、Wなど）、または透明導電膜（ITO（酸化インジウム酸化スズ合金）、酸化インジウム酸化亜鉛合金（In₂O₃—ZnO）、酸化亜鉛（ZnO）等）を用い、陽極として機能させる例を示す。

【0085】

なお、TF Tのソース電極またはドレイン電極をそのまま第1電極とする場合、またはソース領域またはドレイン領域に接して第1電極を別途形成する場合には、TF Tとは第1電極を含める。

【0086】

次いで、第1電極（陽極）の両端には、第1電極の周縁を囲むように隔壁（バンク、障壁、土手などと呼ばれる）305aを形成する。カバレッジを良好なものとするため、隔壁の上端部または下端部に曲率を有する曲面が形成されるようにする。例えば、隔壁の材料としてポジ型の感光性アクリルを用いた場合、隔壁の上端部のみに曲率半径（ $0.2\mu\text{m} \sim 3\mu\text{m}$ ）を有する曲面を持たせることが好ましい。また、隔壁305aとして、感光性の光によってエッチャントに不溶解性となるネガ型、或いは光によってエッチャントに溶解性となるポジ型のいずれも使用することができる。

【0087】

また、複数の有機樹脂を積層する場合、有機樹脂同士では使用している溶媒によって塗布または焼成時に一部溶解したり、密着性が高くなりすぎる恐れがある。従って、隔壁の材料として有機樹脂を用いた場合、後の工程で水溶性樹脂を塗布した後に除去しやすくなるように隔壁305aを無機絶縁膜（ SiN_x 膜、 SiN_xO_y 膜、 AlN_x 膜、または AlN_xO_y 膜）で覆うことが好ましい。この無機絶縁膜は、隔壁の一部305bとして機能する。（図5（A））

【0088】

次いで、水またはアルコール類に可溶な接着材を全面に塗布、焼成する。この接着材の組成としては、例えば、エポキシ系、アクリレート系、シリコン系等いかなるものでもよい。ここではスピコートで水溶性樹脂（東亜合成製：VL-WSHL10）からなる膜（膜厚 $30\mu\text{m}$ ）306を塗布し、仮硬化させるために2分間の露光を行ったあと、UV光を裏面から2.5分、表面から10分、合計12.5分の露光を行って本硬化させる。（図5（B））この水溶性樹脂膜は平坦化膜として機能し、後の基板貼り合わせの際、平坦化膜表面と基板面がほぼ平行になるように接着させることができる。この水溶性樹脂膜を用いない場合、圧着した時に電極やTFTによる凸凹が生じる恐れがある。

【0089】

次いで、後の剥離を行いやすくするために、金属膜301aと金属酸化膜301bとの密着性、或いは金属酸化膜301bと酸化物膜302との密着性を部分的に低下させる処理を行う。密着性を部分的に低下させる処理は、剥離しようと

する領域の周縁に沿って金属酸化膜 3 0 1 b にレーザー光を部分的に照射する処理、或いは、剥離しようとする領域の周縁に沿って外部から局所的に圧力を加えて金属酸化膜 3 0 1 b の層内または界面の一部に損傷を与える処理である。具体的にはダイヤモンドペンなどで硬い針を垂直に押しつけて荷重をかけて動かせばよい。好ましくは、スクライバー装置を用い、押し込み量を 0. 1 mm ~ 2 mm とし、圧力をかけて動かせばよい。このように、剥離を行う前に剥離現象が生じやすくなるような部分、即ち、きっかけをつくることが重要であり、密着性を選択的（部分的）に低下させる前処理を行うことで、剥離不良がなくなり、さらに歩留まりも向上する。

【0 0 9 0】

次いで、両面テープ 3 0 7 を用い、水溶性樹脂からなる膜 3 0 6 に第 2 の基板 3 0 8 を貼り付ける。さらに、両面テープ 3 0 9 を用い、第 1 の基板 3 0 0 に第 3 の基板 3 1 0 を貼り付ける。（図 5（C））第 3 の基板 3 1 0 は、後の剥離工程で第 1 の基板 3 0 0 が破損することを防ぐ。第 2 の基板 3 0 8 および第 3 の基板 3 1 0 としては、第 1 の基板 3 0 0 よりも剛性の高い基板、例えば石英基板、半導体基板を用いることが好ましい。なお、両面テープではなく、接着材を用いてもよく、例えば紫外線照射によって剥離する接着材を用いればよい。

【0 0 9 1】

次いで、上記密着性を部分的に低下させた領域側から剥離させ、金属膜 3 0 1 a が設けられている第 1 の基板 3 0 0 を物理的手段により引き剥がす。比較的小さな力（例えば、人間の手、ノズルから吹付けられるガスの風圧、超音波等）で引き剥がすことができる。こうして、酸化シリコン層 3 0 2 上に形成された被剥離層を第 1 の基板 3 0 0 から分離することができる。剥離後の状態を図 5（D）に示す。なお、剥離後の第 1 の基板 3 0 0 の断面 TEM 写真を図 7 に示す。なお、図 7 は、図 6 とは異なる箇所の TEM 写真であり対応していない。図 7 に示すように部分的に酸化タングステン膜が薄い部分や、完全にない部分がある。被剥離層に酸化タングステン膜が部分的に残るが透明であるため、除去しなくてもよいし、除去してもよい。本実施例では除去する。

【0 0 9 2】

また、上述した剥離方法を用いれば、ガラス基板上でなければ得られないような電気特性（代表的には電界効果移動度）の高いTFTをそのままプラスチック基板上に転写することができる。

【0093】

次いで、接着材311で第4の基板312と酸化物層302（及び被剥離層）とを接着する。（図5（E））接着材311は、両面テープ307による第2の基板308と被剥離層との密着性よりも酸化物層302（及び被剥離層）と第4の基板との密着性のほうが高いことが重要である。

【0094】

第4の基板312としては、プラスチック基板（極性基のついたノルボルネン樹脂からなるARTON：JSR製）を用いる。また、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリエーテルスルホン（PES）、ポリエチレンナフタレート（PEN）、ポリカーボネート（PC）、ナイロン、ポリエーテルエーテルケトン（PEEK）、ポリスルホン（PSF）、ポリエーテルイミド（PEI）、ポリアリレート（PAR）、ポリブチレンテレフタレート（PBT）、ポリイミドなどのプラスチック基板を用いることができる。

【0095】

接着材311としては、反応硬化型接着剤、熱硬化型接着剤、紫外線硬化型接着剤等の光硬化型接着剤、嫌気型接着剤などの各種硬化型接着剤が挙げられる。

【0096】

次いで、両面テープ307から第2の基板308を分離させる。（図5（F））

【0097】

次いで、両面テープ307を剥がす。（図5（G））

【0098】

次いで、水を用いて水溶性樹脂306を溶かして除去する。（図5（H））ここで水溶性樹脂が残っていると不良の原因となるため、第1の電極304の表面を洗浄処理やO₂プラズマ処理で清浄な表面とすることが好ましい。

【0099】

次いで、必要であれば、多孔質なスポンジ（代表的にはPVA（ポリビニルアルコール）製、ナイロン製）に界面活性剤（弱アルカリ性）を含ませ、第1の電極304表面を擦って洗浄する。

【0100】

次いで、有機化合物を含む層313を形成する直前に、TFE及び隔壁が設けられた基板全体の吸着水分を除去するための真空加熱を行う。さらに有機化合物を含む層を形成する直前に、第1電極に対して紫外線照射を行ってもよい。

【0101】

次いで、第1電極（陽極）上に、蒸着マスクを用いた蒸着法、またはインクジェット法によって有機化合物を含む層313を選択的に形成する。有機化合物を含む層313としては、高分子材料、低分子材料、無機材料、またはこれらを混合させた層、またはこれらを分散させた層、またはこれらの層を適宜組み合わせた積層とすればよい。

【0102】

さらに、有機化合物を含む層上には第2電極（陰極）314を形成する。（図5（I））陰極314としては、仕事関数の小さい材料（Al、Ag、Li、Ca、またはこれらの合金MgAg、MgIn、AlLi、CaF₂、またはCaN）の薄膜（発光を透過する膜厚）と透明導電膜との積層を用いればよい。また、必要であれば、第2電極を覆ってスパッタ法または蒸着法により形成する保護層を形成する。保護層としてはスパッタ法またはCVD法により得られる窒化珪素膜、酸化珪素膜、酸化窒化珪素膜（SiNO膜（組成比N>O）またはSiON膜（組成比N<O））、炭素を主成分とする薄膜（例えばDLC膜、CN膜）を用いることができる。

【0103】

次いで、封止材となる第5の基板314に一对の基板間隔を保持するギャップ材が含まれたシール材（図示しない）を図1に示した第1のシール材のパターンに描画する。本実施例は発光素子の発光を第5の基板314に透過させる例であるので、第5の基板314としては透光性を有する基板であればよい。ここでは熱膨張係数を同じにして反りを防ぐため、第4の基板と同じプラスチック基板（

ARTON:JSR製)を用いる。ARTON基板は複屈折しにくく、吸水性が低い基板であり、第5の基板として適している。プラスチック基板を用いる場合、第1のシール材のパターンに描画する前にプラスチック基板とシール材の密着性を上げる前処理(エタノール拭き、UV照射、O₂プラズマ処理など)を行うことが好ましい。

【0104】

次いで、実施の形態1に従って粘性の低いシール材を数滴滴下し、図2または図4の貼り合わせ装置を用いて気泡を発生させることなく、封止基板とアクティブマトリクス基板とを貼り合わせる。図2または図4の貼り合わせ装置は、特に柔らかいプラスチック基板同士を貼り合わせる際に有用である。また、粘性の低いシール材を数滴滴下する方法も柔らかいプラスチック基板同士を貼り合わせる際に有用である。この貼り合わせ工程により、封止基板に設けられたシールパターンがアクティブマトリクス基板に設けられた発光領域を囲む位置になるように封止される。また、シール材に囲まれた空間には透明な有機樹脂からなる接着材315が充填されるように封止される。(図5(J))

【0105】

以上の工程でプラスチック基板312と、プラスチック基板314とを支持体とし、TFTと発光素子とを備えた発光装置を作製することができる。支持体をプラスチック基板としているため薄く、軽量、且つ、フレキシブルなものとすることができる。図8に指で曲げながら画面を表示させたアクティブマトリクス型の発光装置を示す。図8で示した発光装置は、本実施例の作製方法に従って得られたものである。

【0106】

ここで、下面出射構造の発光装置の一例を図9に示す。

【0107】

なお、図9(A)は、発光装置を示す上面図、図9(B)は図9(A)をA-A'で切断した断面図である。点線で示された1201はソース信号線駆動回路、1202は画素部、1203はゲート信号線駆動回路である。また、1204はプラスチック基板(ARTON)、1205は一对の基板間隔を保持するための

ギャップ材が含有されているシール材であり、シール材 1205 で囲まれた内側は、シール材 1207 で充填されている。

【0108】

なお、1208 はソース信号線駆動回路 1201 及びゲート信号線駆動回路 1203 に入力される信号を伝送するための配線であり、外部入力端子となる FPC (フレキシブルプリントサーキット) 1209 からビデオ信号やクロック信号を受け取る。

【0109】

次に、断面構造について図 9 (B) を用いて説明する。透光性を有する基板 1210 上には接着材 1240 を介して駆動回路及び画素部が形成されているが、ここでは、駆動回路としてソース信号線駆動回路 1201 と画素部 1202 が示されている。なお、ソース信号線駆動回路 1201 は n チャンネル型 TFT 1223 と p チャンネル型 TFT 1224 とを組み合わせた CMOS 回路が形成される。

【0110】

また、画素部 1202 はスイッチング用 TFT 1211 と、電流制御用 TFT 1212 とそのドレインに電氣的に接続された透明な導電膜からなる第 1 の電極 (陽極) 1213 を含む複数の画素により形成される。

【0111】

ここでは第 1 の電極 1213 が接続電極と一部重なるように形成され、第 1 の電極 1213 は TFT のドレイン領域と接続電極を介して電氣的に接続している構成となっている。第 1 の電極 1213 は透明性を有し、且つ、仕事関数の大きい導電膜 (ITO (酸化インジウム酸化スズ合金)、酸化インジウム酸化亜鉛合金 ($\text{In}_2\text{O}_3\text{—ZnO}$)、酸化亜鉛 (ZnO) 等) を用いることが望ましい。

【0112】

また、第 1 の電極 (陽極) 1213 の両端には絶縁物 (バンク、隔壁、障壁、土手などと呼ばれる) 1214 が形成される。カバレッジを良好なものとするため、絶縁物 1214 の上端部または下端部に曲率を有する曲面が形成されるようにする。また、絶縁物 1214 を窒化アルミニウム膜、窒化酸化アルミニウム膜、炭素を主成分とする薄膜、または窒化珪素膜からなる保護膜で覆ってもよい。

【0113】

また、第1の電極（陽極）1213上には、蒸着マスクを用いた蒸着法、またはインクジェット法によって有機化合物を含む層1215を選択的に形成する。さらに、有機化合物を含む層1215上には第2の電極（陰極）1216が形成される。陰極としては、仕事関数の小さい材料（Al、Ag、Li、Ca、またはこれらの合金MgAg、MgIn、AlLi、CaF₂、またはCaN）を用いればよい。こうして、第1の電極（陽極）1213、有機化合物を含む層1215、及び第2の電極（陰極）1216からなる発光素子1218が形成される。発光素子1218は、図9中に示した矢印方向に発光する。ここでは発光素子1218はR、G、或いはBの単色発光が得られる発光素子の一つであり、R、G、Bの発光が得られる有機化合物を含む層をそれぞれ選択的に形成した3つの発光素子でフルカラーとする。

【0114】

また、発光素子1218を封止するために保護層1217を形成する。この透明保護層1217としてはスパッタ法（DC方式やRF方式）やPCVD法により得られる窒化珪素または窒化酸化珪素を主成分とする絶縁膜、または炭素を主成分とする薄膜（DLC膜、CN膜など）、またはこれらの積層を用いることが好ましい。シリコンターゲットを用い、窒素とアルゴンを含む雰囲気中で形成すれば、水分やアルカリ金属などの不純物に対してブロッキング効果の高い窒化珪素膜が得られる。また、窒化シリコンターゲットを用いてもよい。また、保護層は、リモートプラズマを用いた成膜装置を用いて形成してもよい。

【0115】

また、発光素子1218を封止するために不活性気体雰囲気下で第1シール材1205、第2シール材1207でプラスチック基板1204を貼り合わせる。なお、第1シール材1205としてはフィラーを含む粘性の高いエポキシ系樹脂を用いるのが好ましい。また、第2シール材1207としては透光性が高く、且つ、粘性の低いエポキシ系樹脂を用いるのが好ましい。また、シール材1205、1207はできるだけ水分や酸素を透過しない材料であることが望ましい。

【0116】

また、基板1210は、TF Tを形成した後に貼り付けたプラスチック基板（ARTON）である。なお、基板1210を貼り付ける前の基板は、上述した剥離法で剥離されている。

【0117】

なお、ここでは酸化タングステン膜の界面付近で剥離する方法を用いたが、特に限定されず、例えば、第1の基板に水素を含むアモルファスシリコン膜を成膜した後にレーザー光を照射して分離する方法を用いてもよいし、第1の基板を溶液やガスを用いてエッチングまたは機械的に削る方法を用いてもよい。

【0118】

また、本実施例は実施の形態1または実施の形態2と自由に組み合わせることができる。

【0119】

〔実施例2〕

実施例1ではプラスチック基板を貼り合わせる例を示したが、他の基板の貼り合わせにも本発明は適用できる。本実施例では、ガラス基板上に、有機化合物層を発光層とする発光素子を備えた発光装置（上面出射構造）を作製する例を図10に示す。

【0120】

従来の発光装置において、基板上の電極が陽極として形成され、陽極上に有機化合物層が形成され、有機化合物層上に陰極が形成される発光素子を有し、有機化合物層において生じた光を透明電極である陽極からTF Tの方へ取り出す（以下、下面出射構造とよぶ）という構造であった。

【0121】

上記下面出射構造では、発光素子に封止缶を被せることが可能であるが、基板上電極を陽極として形成し、陽極上に有機化合物を含む層を形成し、有機化合物を含む層上に透明電極である陰極を形成するという構造（以下、上面出射構造とよぶ）とする場合には、光を遮断する材料で形成された封止缶を適用することができない。また、上面出射構造では、画素部上に乾燥剤を配置すると、表示の邪魔になる。また、吸湿しないようにするため、乾燥剤の取り扱いに細心の注意が

必要であり、封入する際には素早く作業をする必要があった。

【0122】

下面出射構造に比べて、上面出射構造は、有機化合物を含む層から発光する光が通過する材料層を少なくでき、屈折率の異なる材料層間での迷光を抑えることができる。

【0123】

本実施例では、ガラス基板1104とガラス基板1110とを貼り合わせる際に実施の形態1または実施の形態2の貼り合わせ方法および貼り合わせ装置を用いる。

【0124】

なお、図10(A)は、発光装置を示す上面図、図10(B)は図10(A)をA-A'で切断した断面図である。点線で示された1101はソース信号線駆動回路、1102は画素部、1103はゲート信号線駆動回路である。また、1104は透明な封止基板、1105は第1のシール材であり、第1のシール材1105で囲まれた内側は、透明な第2のシール材1107で充填されている。なお、第1のシール材1105には基板間隔を保持するためのギャップ材が含有されている。

【0125】

なお、1108はソース信号線駆動回路1101及びゲート信号線駆動回路1103に入力される信号を伝送するための配線であり、外部入力端子となるFPC(フレキシブルプリントサーキット)1109からビデオ信号やクロック信号を受け取る。なお、ここではFPCしか図示されていないが、このFPCにはプリント配線基盤(PWB)が取り付けられていても良い。

【0126】

次に、断面構造について図10(B)を用いて説明する。ガラス基板1110上には積層膜1150、接着材1140を介して駆動回路及び画素部が形成されているが、ここでは、駆動回路としてソース信号線駆動回路1101と画素部1102が示されている。

【0127】

なお、ソース信号線駆動回路 1101 は n チャンネル型 T F T 1123 と p チャンネル型 T F T 1124 とを組み合わせた C M O S 回路が形成される。なお、実施例 1 に従って、これらの T F T を得ることもできる。また、駆動回路を形成する T F T は、公知の C M O S 回路、P M O S 回路もしくは N M O S 回路で形成しても良い。また、本実施例では、基板上に駆動回路を形成したドライバー一体型を示すが、必ずしもその必要はなく、基板上ではなく外部に形成することもできる。また、ポリシリコン膜を活性層とする T F T の構造は特に限定されず、トップゲート型 T F T であってもよいし、ボトムゲート型 T F T であってもよい。

【0128】

また、画素部 1102 はスイッチング用 T F T 1111 と、電流制御用 T F T 1112 とそのドレインに電氣的に接続された第 1 の電極（陽極）1113 を含む複数の画素により形成される。電流制御用 T F T 1112 としては n チャンネル型 T F T であってもよいし、p チャンネル型 T F T であってもよいが、陽極と接続させる場合、p チャンネル型 T F T とすることが好ましい。また、保持容量（図示しない）を適宜設けることが好ましい。なお、ここでは無数に配置された画素のうち、一つの画素の断面構造のみを示し、その一つの画素に 2 つの T F T を用いた例を示したが、3 つ、またはそれ以上の T F T を適宜、用いてもよい。

【0129】

ここでは第 1 の電極 1113 が T F T のドレインと直接接している構成となっているため、第 1 の電極 1113 の下層はシリコンからなるドレインとオーミックコンタクトのとれる材料層とし、有機化合物を含む層と接する最上層を仕事関数の大きい材料層とすることが望ましい。例えば、窒化チタン膜とアルミニウムを主成分とする膜と窒化チタン膜との 3 層構造とすると、配線としての抵抗も低く、且つ、良好なオーミックコンタクトがとれ、且つ、陽極として機能させることができる。また、第 1 の電極 1113 は、窒化チタン膜、クロム膜、タングステン膜、Z n 膜、P t 膜などの単層としてもよいし、3 層以上の積層を用いてもよい。

【0130】

また、第 1 の電極（陽極）1113 の両端には絶縁物（バンク、隔壁、障壁、土

手などと呼ばれる) 1114 が形成される。絶縁物 1114 は有機樹脂膜もしくは珪素を含む絶縁膜で形成すれば良い。ここでは、絶縁物 1114 として、ポジ型の感光性アクリル樹脂膜を用いて図 10 に示す形状の絶縁物を形成する。

【0131】

カバレッジを良好なものとするため、絶縁物 1114 の上端部または下端部に曲率を有する曲面が形成されるようにする。例えば、絶縁物 1114 の材料としてポジ型の感光性アクリルを用いた場合、絶縁物 1114 の上端部のみに曲率半径 ($0.2\ \mu\text{m} \sim 3\ \mu\text{m}$) を有する曲面を持たせることが好ましい。また、絶縁物 1114 として、感光性の光によってエッチャントに不溶解性となるネガ型、或いは光によってエッチャントに溶解性となるポジ型のいずれも使用することができる。

【0132】

また、絶縁物 1114 を窒化アルミニウム膜、窒化酸化アルミニウム膜、炭素を主成分とする薄膜、または窒化珪素膜からなる保護膜で覆ってもよい。

【0133】

また、第 1 の電極 (陽極) 1113 上には、蒸着マスクを用いた蒸着法、またはインクジェット法によって有機化合物を含む層 1115 を選択的に形成する。さらに、有機化合物を含む層 1115 上には第 2 の電極 (陰極) 1116 が形成される。陰極としては、仕事関数の小さい材料 (Al、Ag、Li、Ca、またはこれらの合金 MgAg、MgIn、AlLi、CaF₂、または CaN) を用いればよい。ここでは、発光が透過するように、第 2 の電極 (陰極) 1116 として、膜厚を薄くした金属薄膜を形成し、その上に透明導電膜 (ITO (酸化インジウム酸化スズ合金)、酸化インジウム酸化亜鉛合金 (In₂O₃-ZnO)、酸化亜鉛 (ZnO) 等) などを積層する。なお、この透明導電膜は電気抵抗を下げるために形成している。こうして、第 1 の電極 (陽極) 1113、有機化合物を含む層 1115、及び第 2 の電極 (陰極) 1116 からなる発光素子 1118 が形成される。ここでは発光素子 1118 は白色発光とする例であるので着色層 1131 と遮光層 (BM) 1132 からなるカラーフィルター (簡略化のため、ここではオーバーコート層は図示しない) を設けている。

【0134】

また、R、G、Bの発光が得られる有機化合物を含む層をそれぞれ選択的に形成すれば、カラーフィルターを用いなくともフルカラーの表示を得ることができる。

【0135】

また、発光素子1118を封止するために透明保護層1117を形成する。この透明保護層1117としてはスパッタ法（DC方式やRF方式）やPCVD法により得られる窒化珪素または窒化酸化珪素を主成分とする絶縁膜、炭素を主成分とする薄膜（DLC膜、CN膜など）、またはこれらの積層を用いることが好ましい。シリコンターゲットを用い、窒素とアルゴンを含む雰囲気中で形成すれば、水分やアルカリ金属などの不純物に対してブロッキング効果の高い窒化珪素膜が得られる。また、窒化シリコンターゲットを用いてもよい。また、透明保護層は、リモートプラズマを用いた成膜装置を用いて形成してもよい。また、透明保護層に発光を通過させるため、透明保護層の膜厚は、可能な限り薄くすることが好ましい。

【0136】

また、発光素子1118を封止するために不活性気体雰囲気下で第1シール材1105、第2シール材1107により封止基板1104を貼り合わせる。なお、第1シール材1105、第2シール材1107としてはエポキシ系樹脂を用いるのが好ましい。また、第1シール材1105、第2シール材1107はできるだけ水分や酸素を透過しない材料であることが望ましい。

【0137】

以上のようにして発光素子を第1シール材1105、第2シール材1107に封入することにより、発光素子を外部から完全に遮断することができ、外部から水分や酸素といった有機化合物層の劣化を促す物質が侵入することを防ぐことができる。

【0138】

また、本実施例は、実施の形態1、実施の形態2、または実施例1のいずれか一と自由に組み合わせることができる。

【0 1 3 9】**[実施例 3]**

本実施例では、実施の形態 1 とは異なるシールパターンとした例を図 1 1 に示す。

【0 1 4 0】

図 1 1 (A) には、貼りあわせる前の封止基板 (第 2 の基板 7 2) の上面図の一例を示している。図 1 1 (A) では一枚の基板から 1 つの画素部を有する発光装置を形成する例を示している。

【0 1 4 1】

まず、プラスチック基板である第 2 の基板 7 2 上にディスペンサーを用いて 6 本の第 1 シール材 7 6 を形成した後、第 1 シール材よりも粘度の低い第 2 シール材を複数滴滴下する。端子部には広がらないように第 1 シール材 7 6 を配置する。なお、滴下した状態での上面図が図 1 1 (A) に相当する。なお、予めプラスチック基板である第 2 の基板 7 2 は所望のサイズにしておく。

【0 1 4 2】

次いで、発光素子が画素部 7 3、または駆動回路部 7 4、端子部 7 5 が設けられた第 1 の基板 7 1 と貼りあわせる。第 1 の基板 7 1 はガラス基板であってもよいし、プラスチック基板であってもよい。ただし、熱膨張係数が異なると反りが生じる恐れがあるため、第 1 の基板 7 1 は第 2 の基板と同じ熱膨張率の材料からなる基板を用いればよい。一对の基板を貼り合せた直後の上面図を図 1 1 (B) に示す。第 1 シール材の粘度は高いため、貼り合せた際には若干広がるが、第 2 シール材の粘度は低いため、貼り合せた際、図 1 1 (B) に示すように、第 2 シール材は平面的に広がることとなる。第 2 シール材が、第 1 のシール材 7 6 の間、即ち開口部に向かって図 1 1 (B) 中の矢印の方向に押し出されることによって、第 1 シール材 7 6 の間に充填される領域に気泡が存在しないようにすることができる。第 1 シール材 7 6 は第 2 シール材 7 7 b と接しても混ざることなく、第 1 シール材 7 6 は第 2 シール材 7 7 b によって形成位置は変化しない粘度を有している。なお、第 1 シール材 7 6 には、2 枚の基板間隔を保持するギャップ材 (フィラー、微粒子など) を含ませている。

【0143】

また、本実施例は、実施の形態1、実施の形態2、実施例1、または実施例2のいずれかーと自由に組み合わせることができる。

【0144】

[実施例4]

本発明を実施して得た発光装置を表示部に組み込むことによって電子機器を作製することができる。電子機器としては、ビデオカメラ、デジタルカメラ、ゴーグル型ディスプレイ（ヘッドマウントディスプレイ）、ナビゲーションシステム、音響再生装置（カーオーディオ、オーディオコンポ等）、ノート型パーソナルコンピュータ、ゲーム機器、携帯情報端末（モバイルコンピュータ、携帯電話、携帯型ゲーム機または電子書籍等）、記録媒体を備えた画像再生装置（具体的には Digital Versatile Disc（DVD）等の記録媒体を再生し、その画像を表示するディスプレイを備えた装置）などが挙げられる。それらの電子機器の具体例を図12に示す。

【0145】

図12（A）はテレビであり、筐体2001、支持台2002、表示部2003、スピーカー部2004、ビデオ入力端子2005等を含む。本発明は表示部2003に適用することができる。なお、パソコン用、TV放送受信用、広告表示用などの全ての情報表示用のテレビが含まれる。

【0146】

図12（B）はデジタルカメラであり、本体2101、表示部2102、受像部2103、操作キー2104、外部接続ポート2105、シャッター2106等を含む。本発明は、表示部2102に適用することができる。

【0147】

図12（C）はノート型パーソナルコンピュータであり、本体2201、筐体2202、表示部2203、キーボード2204、外部接続ポート2205、ポインティングマウス2206等を含む。本発明は、表示部2203に適用することができる。

【0148】

図 1 2 (D) はモバイルコンピュータであり、本体 2 3 0 1、表示部 2 3 0 2、スイッチ 2 3 0 3、操作キー 2 3 0 4、赤外線ポート 2 3 0 5 等を含む。本発明は、表示部 2 3 0 2 に適用することができる。

【0 1 4 9】

図 1 2 (E) は記録媒体を備えた携帯型の画像再生装置（具体的には DVD 再生装置）であり、本体 2 4 0 1、筐体 2 4 0 2、表示部 A 2 4 0 3、表示部 B 2 4 0 4、記録媒体（DVD 等）読み込み部 2 4 0 5、操作キー 2 4 0 6、スピーカー部 2 4 0 7 等を含む。表示部 A 2 4 0 3 は主として画像情報を表示し、表示部 B 2 4 0 4 は主として文字情報を表示するが、本発明は表示部 A、B 2 4 0 3、2 4 0 4 に適用することができる。なお、記録媒体を備えた画像再生装置には家庭用ゲーム機器なども含まれる。

【0 1 5 0】

図 1 2 (F) はゲーム機器であり、本体 2 5 0 1、表示部 2 5 0 5、操作スイッチ 2 5 0 4 等を含む。

【0 1 5 1】

図 1 2 (G) はビデオカメラであり、本体 2 6 0 1、表示部 2 6 0 2、筐体 2 6 0 3、外部接続ポート 2 6 0 4、リモコン受信部 2 6 0 5、受像部 2 6 0 6、バッテリー 2 6 0 7、音声入力部 2 6 0 8、操作キー 2 6 0 9 等を含む。本発明は、表示部 2 6 0 2 に適用することができる。

【0 1 5 2】

図 1 2 (H) は携帯電話であり、本体 2 7 0 1、筐体 2 7 0 2、表示部 2 7 0 3、音声入力部 2 7 0 4、音声出力部 2 7 0 5、操作キー 2 7 0 6、外部接続ポート 2 7 0 7、アンテナ 2 7 0 8 等を含む。本発明は、表示部 2 7 0 3 に適用することができる。なお、表示部 2 7 0 3 は黒色の背景に白色の文字を表示することで携帯電話の消費電流を抑えることができる。

【0 1 5 3】

以上の様に、本発明を実施して得た表示装置は、あらゆる電子機器の表示部として用いても良い。なお、本実施の形態の電子機器には、実施の形態 1、実施の形態 2、または実施例 1 乃至 3 のいずれの構成を用いて作製された発光装置を用

いても良い。

【0 1 5 4】

【発明の効果】

本発明により、一対の基板（特にフレキシブルなプラスチック基板）を貼り合せる際、気泡を含むことなく、透明なシール材を充填することができる。従って、信頼性の高い発光装置を得ることができる。

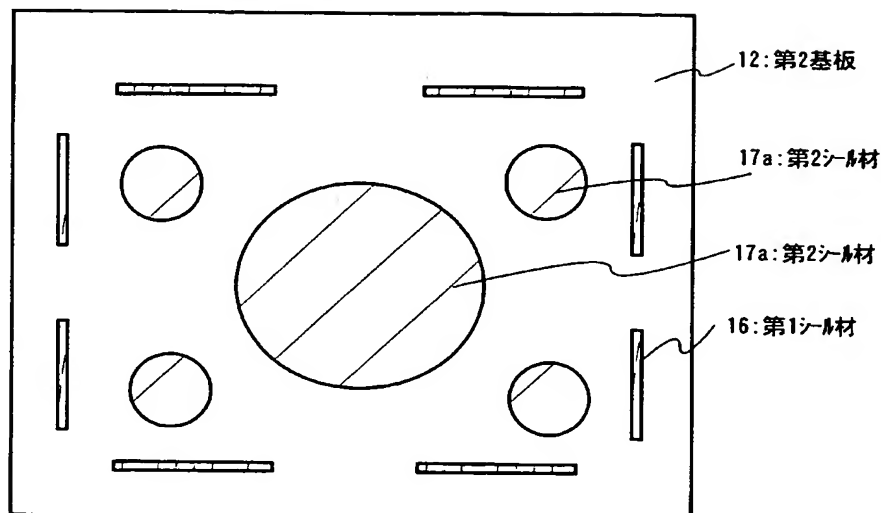
【図面の簡単な説明】

- 【図 1】 貼り合わせ前後の基板上面図。（実施の形態 1）
- 【図 2】 製造装置の断面図を示す図。（実施の形態 1）
- 【図 3】 貼り合わせ前後の基板上面図。（実施の形態 2）
- 【図 4】 製造装置の断面図を示す図。（実施の形態 2）
- 【図 5】 作製工程を示す図。（実施例 1）
- 【図 6】 剥離前の断面 T E M 写真を示す図。（実施例 1）
- 【図 7】 剥離後の断面 T E M 写真を示す図。（実施例 1）
- 【図 8】 表示しているパネル写真を示す図。（実施例 1）
- 【図 9】 アクティブマトリクス型 E L 表示装置の構成を示す図。（実施例 1
）
- 【図 1 0】 アクティブマトリクス型 E L 表示装置の構成を示す図。（実施例 2
）
- 【図 1 1】 貼り合わせ前後の基板上面図。（実施例 3）
- 【図 1 2】 電子機器の一例を示す図。（実施例 4）

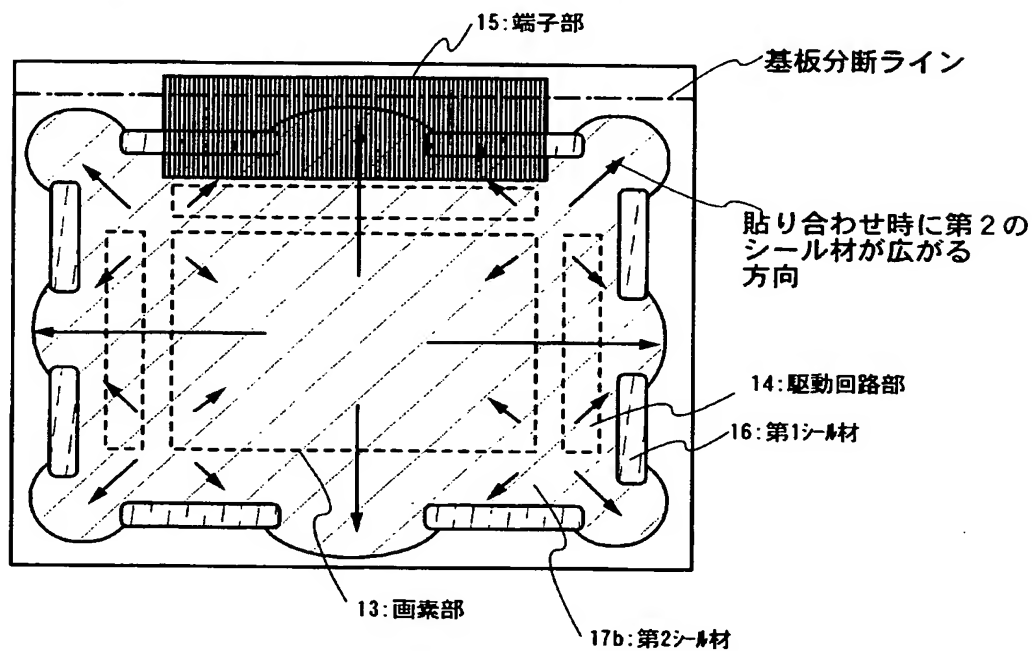
【書類名】 図面

【図 1】

(A) 貼り合わせ前の第2の基板

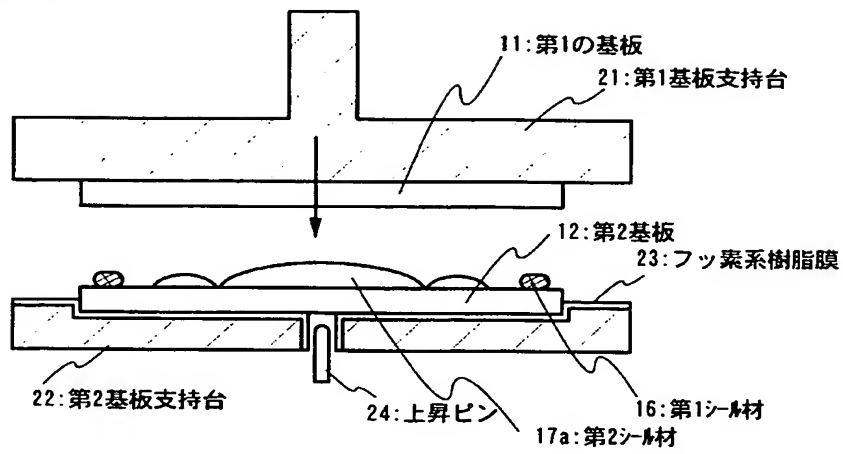


(B) 第1の基板11と第2の基板12とを貼り合わせた直後の上面図

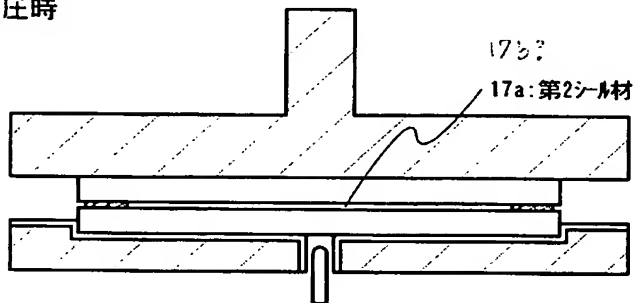


【図 2】

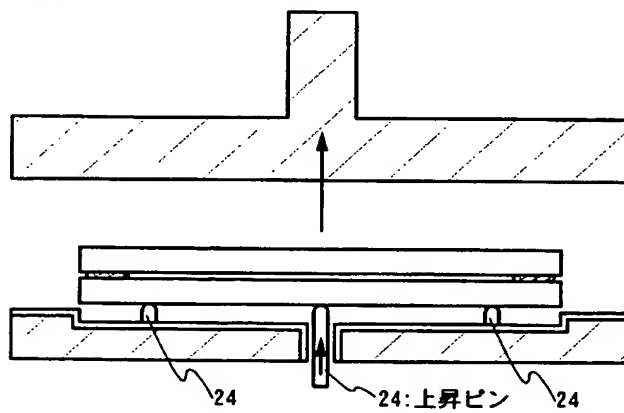
(A) 押圧前



(B) 押圧時

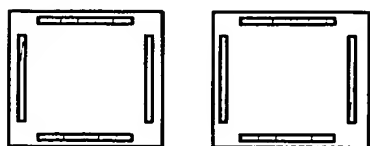


(C) 押圧後

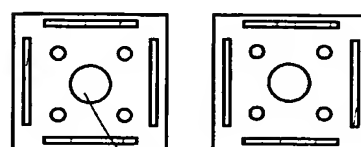
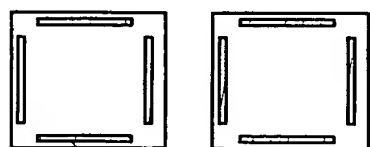
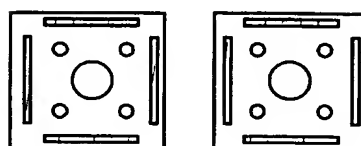


【図 3】

(A) 第1のシール材形成



(B) 第2のシール材滴下

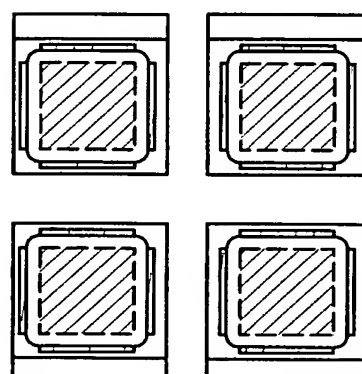
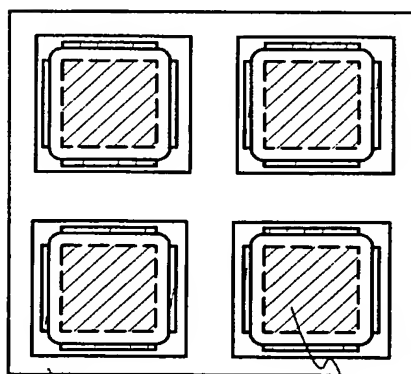


32: 第1シール材 31: 第2基板

33: 第2シール材

(C) 基板の貼り合わせ

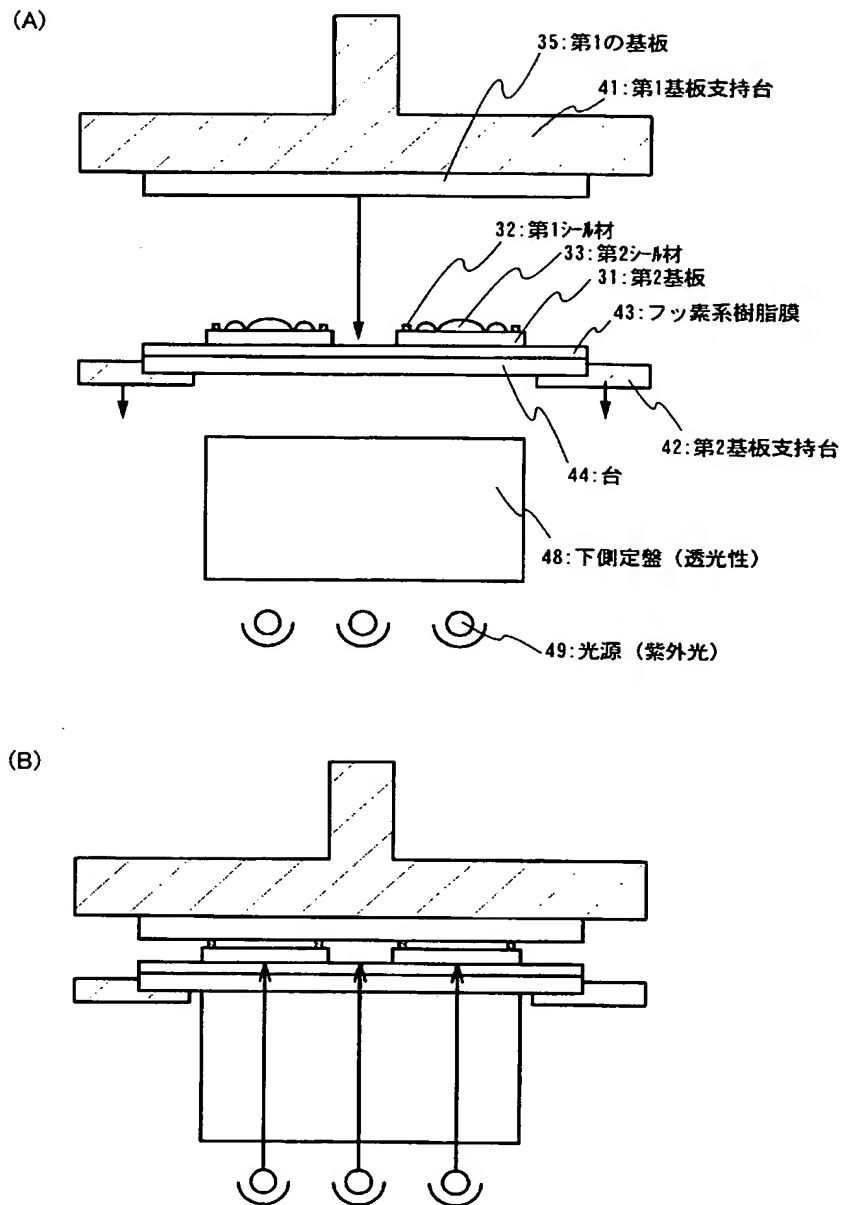
(D) 切断



35: 第1基板

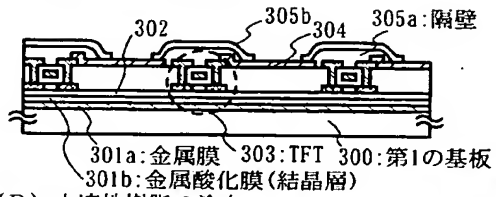
34: 画素部

【図 4】

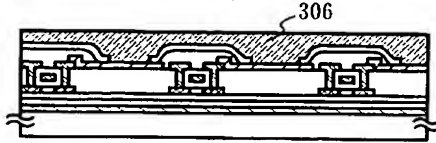


【図5】

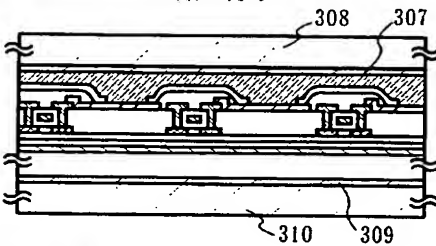
(A) 被剥離層の形成後



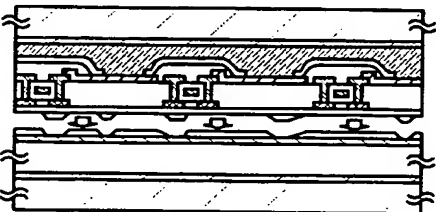
(B) 水溶性樹脂の塗布



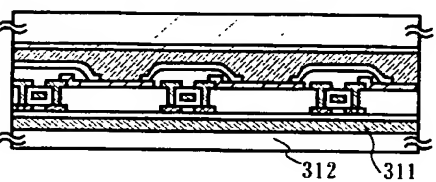
(C) 両面テープで貼り付け



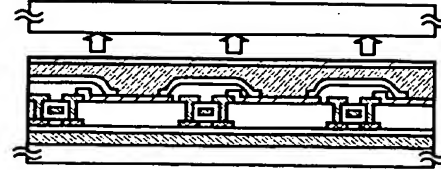
(D) 剥離



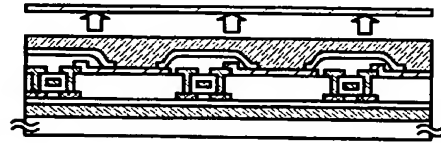
(E) プラスチック基板の貼り付け



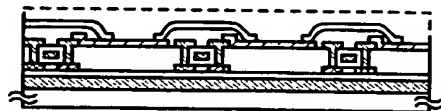
(F) 剥離



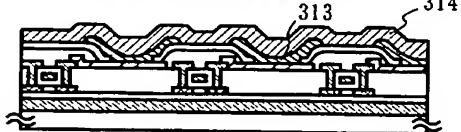
(G) 剥離



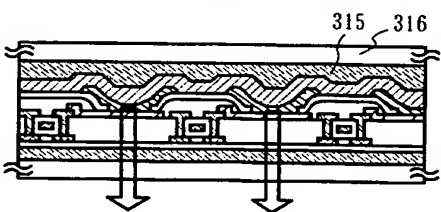
(H) 水溶性樹脂の除去



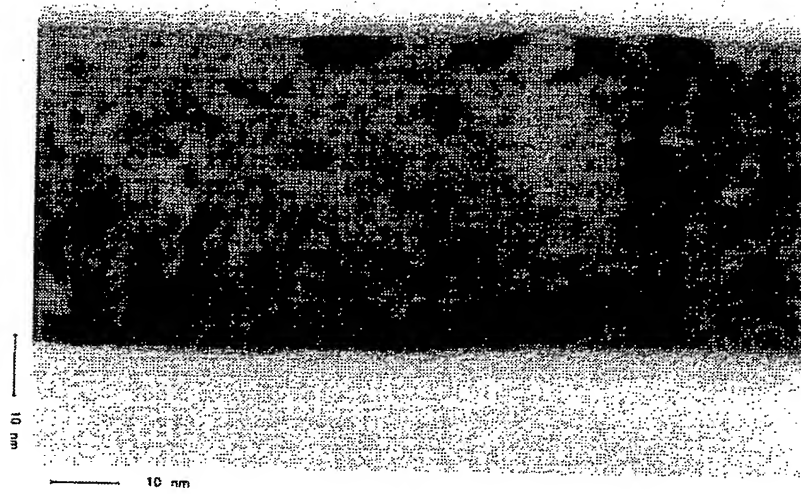
(I) 有機化合物層、陰極の形成



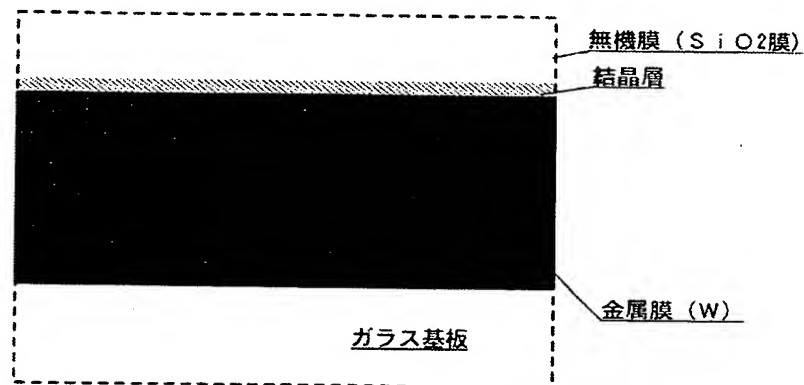
(J) プラスチック基板の貼り付け



【図 6】



(A) TEM観察写真(断面)

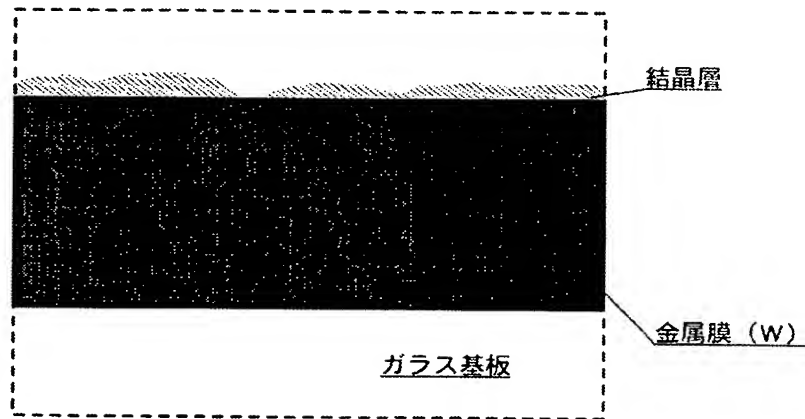


(B) 模式図

【図 7】

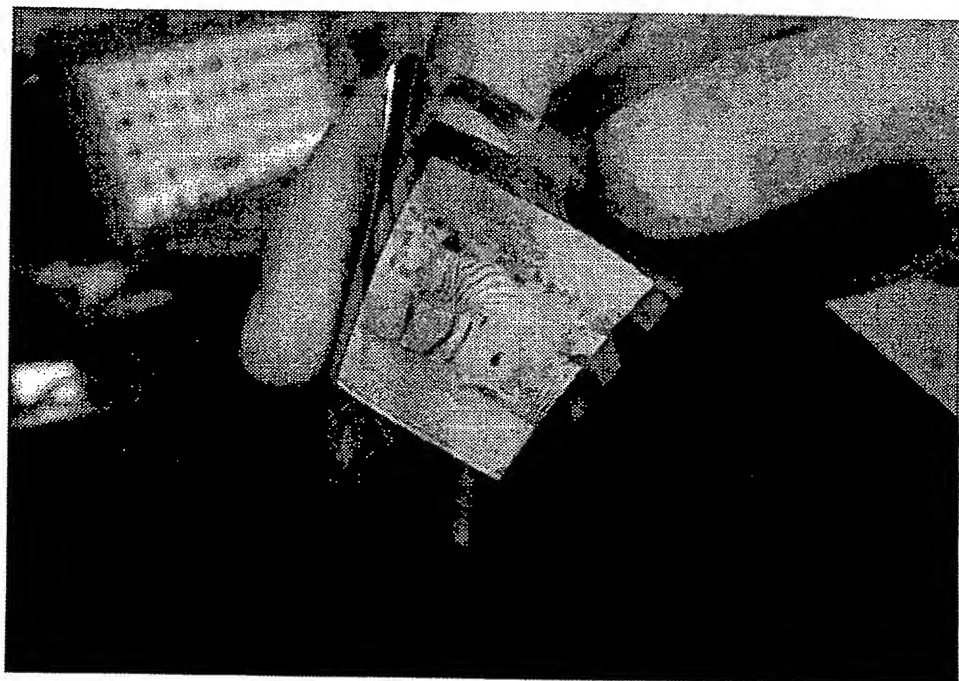


(A) TEM観察写真 (断面)

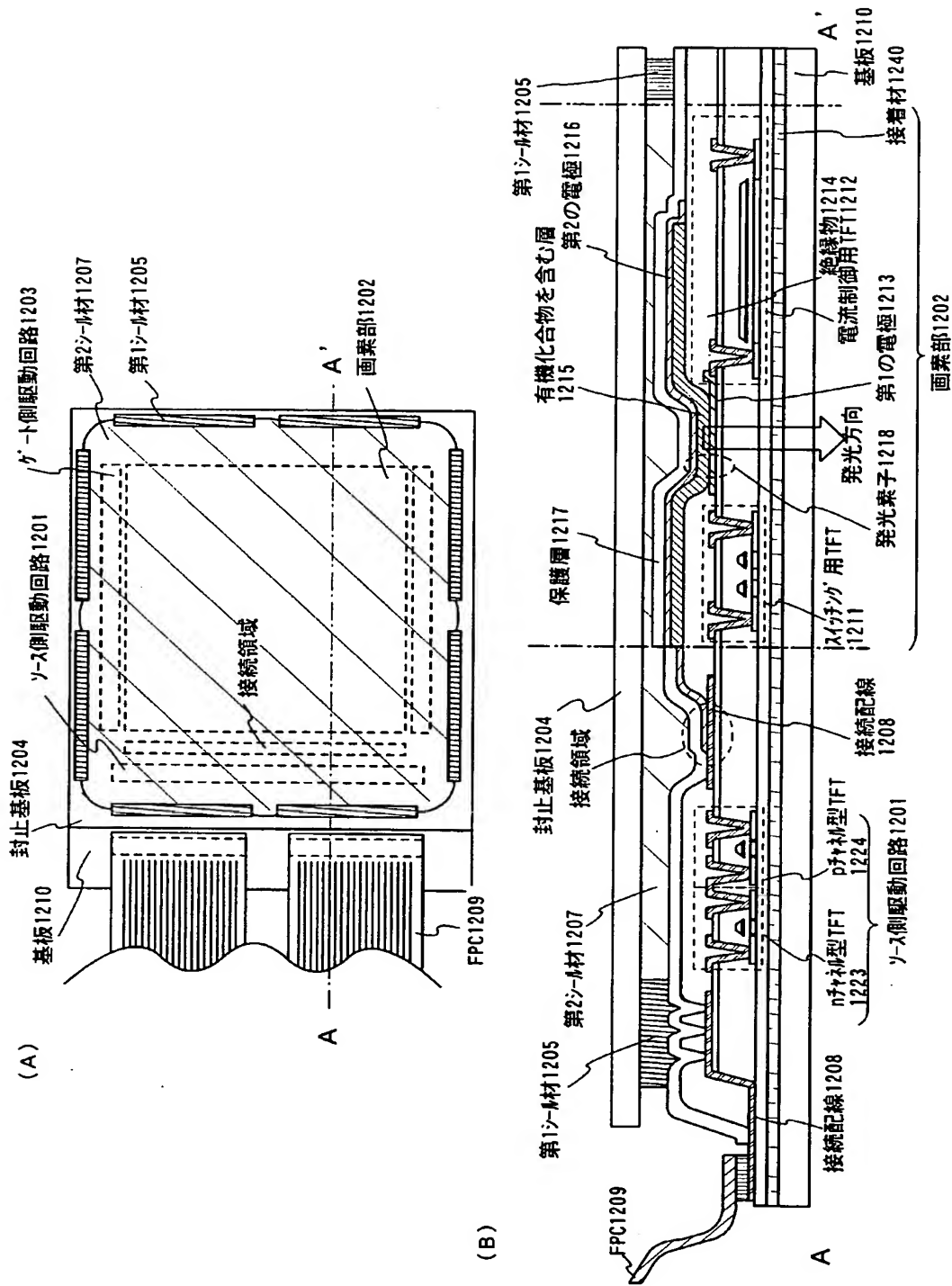


(B) 模式図

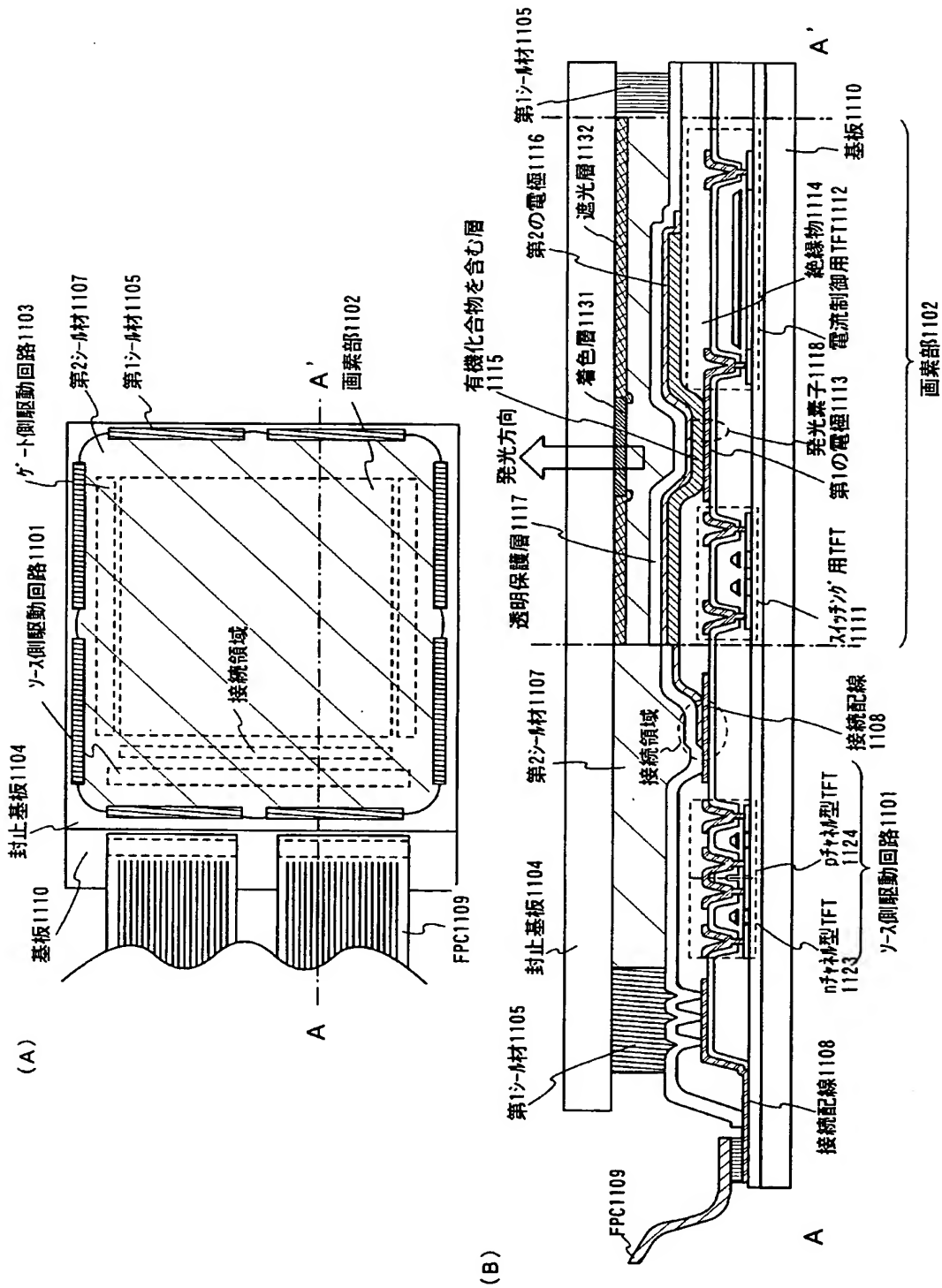
【図 8】



【図 9】

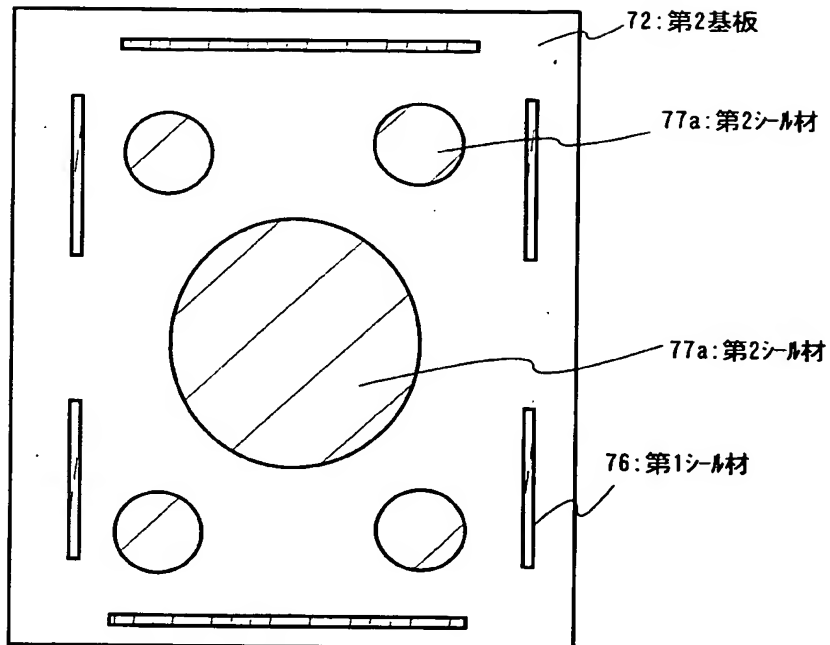


【図10】

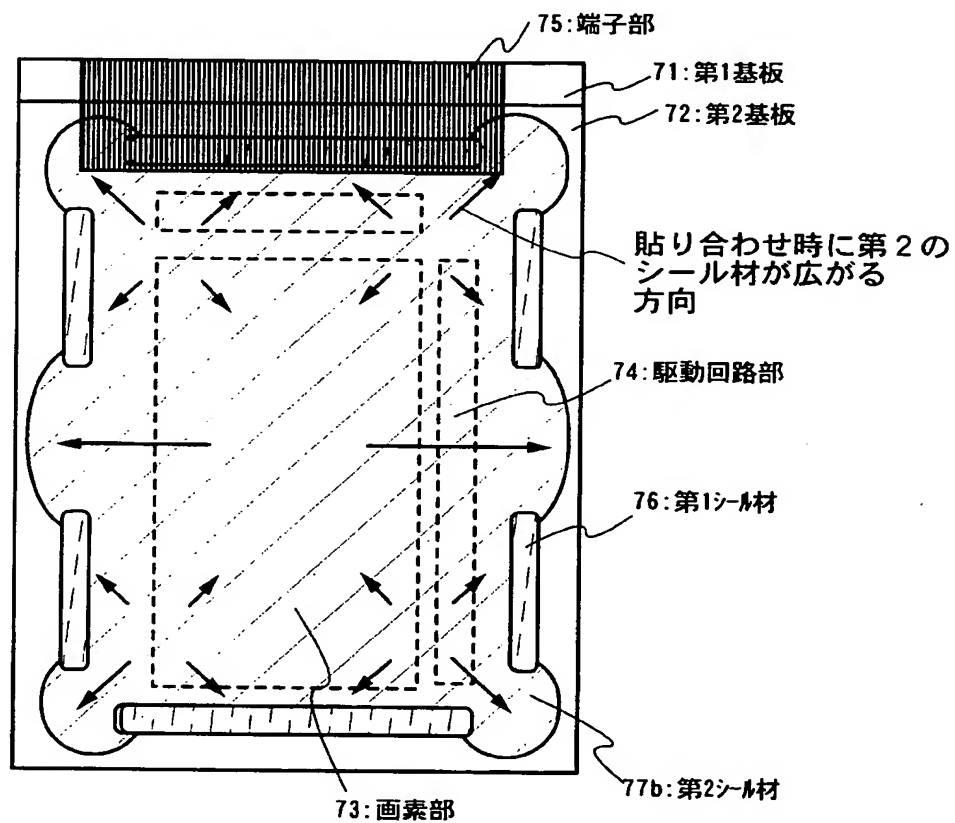


【図 11】

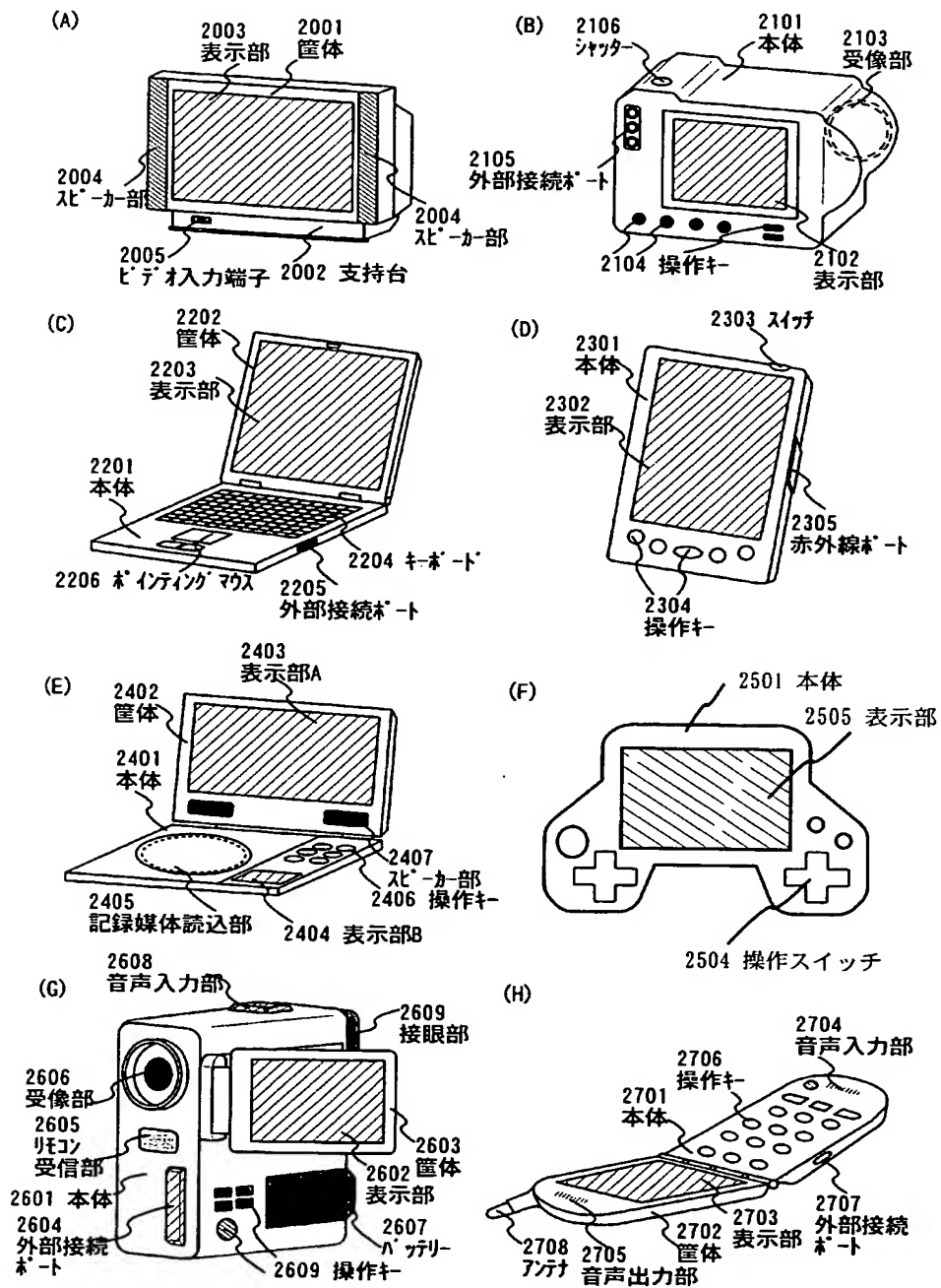
(A) 貼り合わせ前の第2の基板



(B) 第1の基板71と第2の基板72とを貼り合わせた直後の上面図



【図 12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 発光素子への酸素の到達、もしくは水分の到達を防止する構造とした発光装置およびその作製方法を提供することを課題とする。また、乾燥材を封入することなく、少ない工程数で発光素子をプラスチック基板で封止することも課題とする。

【解決手段】 本発明は、発光素子の設けられたフレキシブル基板 1 1 とフレキシブル基板 1 2 とを貼りあわせる際、画素領域 1 3 は、2 枚の基板間隔を保持するギャップ材（フィラー、微粒子など）を含む第 1 のシール材（第 2 のシール材よりも粘度が高い）1 6 で囲み、数滴滴下した透明な第 2 のシール材 1 7 a を広げて充填し、第 1 のシール材 1 6 と第 2 のシール材 1 7 とで封止する構造とする。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 6 2 3 5 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 1 5 3 8 7 8]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 1 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県厚木市長谷 3 9 8 番地

氏 名

株式会社半導体エネルギー研究所